

ANNÉE 1970

1971

93

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

DOSDAT Catherine, née LANTHIER

le 25 Juillet 1946, à Maubeuge (Nord)

Externe des Hôpitaux de Paris.

Présentée et soutenue publiquement le

APPORT DE LA RHÉOGRAPHIE DANS LE DIAGNOSTIC DES NÉOPLASIES BRONCHO-PULMONAIRES.

Président : Mr. B. KREIS, Professeur.

DUPUYTREN - COPY

9, Rue Dupuytren

PARIS (6^e)

1970

ANNÉE 1970

N°

THÈSE

POUR LE
DOCTORAT EN MÉDECINE
(Diplôme d'Etat)

par

DOSDAT Catherine, née LANTHIER

le 25 Juillet 1946, à Maubeuge (Nord)

Externe des Hôpitaux de Paris.

Présentée et soutenue publiquement le

APPORT DE LA RHÉOGRAPHIE DANS LE DIAGNOSTIC DES NÉOPLASIES BRONCHO-PULMONAIRES.

Président : Mr. B. KREIS, Professeur.

DUPUYTREN - COPY
9, Rue Dupuytren
PARIS (6°)

1970



A MES PARENTS

A MON MARI

A NOS FAMILLES

A MES AMIS

A Monsieur le Professeur Boris KREIS

qui a bien voulu accepter
la présidence de cette
thèse.



Digitized by the Internet Archive
in 2026

A Monsieur le Docteur MEYER-HEINE

Il est l'initiateur de ce travail et a mis à notre disposition tous les moyens nécessaires à sa publication.

Qu'il trouve ici l'expression de tous nos remerciements.

A MES MAÎTRES

Stage

Monsieur le Professeur H. PEQUIGNOT

Monsieur le Professeur P. MILLIEZ

Monsieur le Professeur R. MERLE D'AUBIGNÉ²

Externat

Monsieur le Professeur KERN (In Memoriam)

Monsieur le Professeur Ch. DUBOST

Monsieur le Professeur B. KREIS

Monsieur le Professeur P. MAURICE

Madame le Professeur J. PASSELECQ

Madame le Professeur DELAHAYE-PLOUVIER

En témoignage de ma
reconnaissance pour
leur enseignement.

APPORT DE LA RHEOGRAPHIE

DANS LE DIAGNOSTIC DES NÉOPLASIES BRONCHO-PULMONAIRES

INTRODUCTION

La Rhéographie, ou étude pléthysmographique des variations d'impédance, a pris peu à peu, au cours de ces dernières années, une place de plus en plus importante dans le diagnostic des affections vasculaires.

Elle étudie la circulation d'un territoire donné de l'organisme par le biais des variations d'impédance entraînées par les pulsations artérielles et renseigne sur sa valeur fonctionnelle.

Le cancer broncho-pulmonaire, réalisant une exclusion fonctionnelle locale, notamment de la circulation artérielle, on peut prévoir que son diagnostic, l'évaluation de son siège et son extension pourront bénéficier de l'emploi de la méthode rhéographique.

Le but de ce travail est d'étudier l'apport de la rhéographie, méthode simple, rapide et anonyme, dans le diagnostic des néoplasies pulmonaires, le diagnostic demandant, bien entendu, confirmation cytologique et histologique.

Ceci nous amènera à dégager :

- l'appareillage utilisé ;
- les courbes obtenues et leur interprétation chez les sujets normaux ;
- les courbes pathologiques, et en particu-

lier celles observées dans les cancers broncho-pulmonaires.

Nous rappellerons ensuite brièvement les méthodes actuelles de diagnostic, pour essayer de montrer l'apport de la rhéographie comparativement à ces différentes techniques à propos de cent-sept dossiers.

Ce qui nous amènera à préciser les limites de cette méthode.

Enfin et pour conclure, nous nous efforcerons de définir la place de la rhéographie dans le diagnostic et le pronostic des néoplasies broncho-pulmonaires.

L'étude de la physio-pathologie respiratoire ne pose actuellement aucun problème et apporte tous les résultats nécessaires au cours des diverses affections pouvant se rencontrer dans ce territoire. Par contre, l'exploration de la vascularisation pulmonaire et surtout des atteintes des artères pulmonaires est difficile. Or, les artères pulmonaires subissent des modifications au cours des différents processus pathologiques.

L'étude de la vascularisation des tumeurs malignes bronchiques a permis de mettre en évidence que les tumeurs primitives étaient irriguées non pas par les artères pulmonaires, mais par les artères bronchiques. On a pu ainsi démontrer que les artères pulmonaires étaient bien souvent envahies, se traduisant radiologiquement par une amputation ou une sténose intrinsèque.

Les tumeurs secondaires sont, au contraire, vascularisées par les artères pulmonaires et donnent radiologiquement des images de refoulement en cas d'évolution lente. On peut rencontrer les mêmes images que dans les tumeurs primitives. Il s'agit alors de tumeurs très importantes et à évolution rapide.

Les processus bénins donnent lieu à un refoulement des vaisseaux sans atteinte de leur paroi et le tout absolument localisé.

L'artériographie sélective montre le caractère normal des collatérales, la distribution homogène et progressive des plus petites branches artérielles.

Il semblait que l'étude de la vascularisation pulmonaire apporterait certains renseignements qui

permettraient de différencier une tumeur primitive
d'une tumeur secondaire.

LA R H E O G R A P H I E

PRINCIPE DE LA METHODE

La rhéographie est née entre 1935 et 1940, lorsque HORTON et VAN RAVENSWAY, BARNETT, ROSENDAL eurent l'idée d'assimiler les variations de volume circulatoire dans un segment donné de l'organisme, à des variations d'impédance. Nous en rappellerons le principe.

On fait passer dans le territoire à explorer un courant électrique de haute fréquence : 15.000 à 40.000 Hertz ; les variations de volume dues à l'ondée systolique y entraînent alors des modifications d'impédance.

En effet, dans un territoire donné de l'organisme, on peut considérer qu'il existe :

- un ensemble capacité - résistance des tissus profonds, de valeur fixe ;
 - la résistance du sang de valeur variable ;
- le tout monté en parallèle.

Aux fréquences utilisées, le sang peut être considéré comme une résistance ohmique. Du fait de sa charge ionique, le sang artériel a une résistance inférieure à celle des autres tissus, ce qui entraînera une diminution de la résistance totale du territoire intéressé lorsque la quantité de sang contenue dans le segment augmente, c'est-à-dire à la systole.

Puis, la résistance globale augmentera à nouveau lors de la diastole, pour revenir à sa valeur primitive à la fin de celle-ci.

Le sang veineux, dont les résistances électriques changent peu, jouerait cependant un rôle dans les phénomènes pulsatiles observés, mais nous n'en avons pas tenu compte, et lors des enregistrements de ces variations nous n'avons étudié que les modifications dues au sang artériel.

Primitivement utilisée au cours des artérites des membres inférieurs pour porter un diagnostic, juger de l'irrigation du membre avant et après thérapeutique, elle est couramment employée, tant chez l'homme, et notamment après intervention chirurgicale pour apprécier l'efficacité de l'opération, que chez l'animal pour des études pharmacologiques.

Depuis, cette méthode devait voir étendre ses indications :

DONZELOT, MILANOVITCH et MEYER-HEINE, utilisant l'appareil de J.B. MILANOVITCH, pensèrent que l'on pourrait enregistrer les pulsations intracrâniennes des artères cérébrales et notèrent que ces battements revêtaient une morphologie particulière. Utilisée par divers auteurs, cette méthode devait être employée de façon systématique sous le nom de rhéo-encéphalographie, en particulier par GOUGEROT et KAUFMANN.

La rénographie devait être aussi utilisée pour l'étude de la circulation rénale.

Il paraissait, dès lors, logique de l'employer également dans l'étude de la circulation pulmonaire.

En effet, l'emploi des piézogrammes ou des mécanogrammes artériels est plus facile et plus logique lorsque l'artère est superficielle ; il devient impossible lorsque les artères ne sont plus directement

accessibles aux capteurs.

MARCHAL utilisait la cinédensigraphie. B. KREIS avait songé à utiliser un capteur piézographique introduit par voie bronchoscopique, mais techniquement la méthode devait nous poser des problèmes insolubles.

Dès lors, seul le rhéogramme était utilisable. Les premiers essais remontent à 1966 ; elle avait été utilisée par NYBOER et dans le Service du Professeur KOURILSKY par MARCHAL.

APPAREILLAGE UTILISÉ

Pour l'enregistrement, nous avons le choix entre deux méthodes :

Le rhéogramme peut être enregistré à partir de deux électrodes, délimitant un champ dans lequel les mesures seront effectuées, les mêmes électrodes servant à la fois à créer le champ et à recueillir le tracé.

L'utilisation d'un appareil à deux électrodes permet d'obtenir des tracés de bonne qualité et, d'autre part, la pose des électrodes, l'étalonnage de l'appareil ne posent pas de problèmes ; cependant, les résistances cutanées ne permettent pas de calcul de variations circulatoires. C'est la technique utilisée par SCHUHFRIED en Autriche, MOSKALENKO en Union Soviétique, KREIS et MEYER-HEINE en France. Ce type d'appareil qui existe dans le commerce est le plus employé.

NYBOER aux U.S.A., GOUGEROT et MARCHAL en France utilisent un appareil à quatre électrodes :

- deux électrodes servant à créer le champ :
électrode d'amenée ;
- deux électrodes servant à recueillir le
tracé : électrodes de recueil.

Cette technique qui permet d'éliminer certains parasites tels que la résistance des téguments, présente cependant certaines difficultés d'utilisation, mais ils ont l'avantage de fournir une grandeur absolue.

Pour notre étude, nous avons préféré le procédé à deux électrodes de SCHUHFRIED.

L'appareillage comporte :

- le rhéographe de SCHUHFRIED à une fréquence de 15.000 Hertz (FIGURE 1).

- un électro-cardiographe de modèle courant à inscription directe, qui sert à enregistrer le tracé après avoir réduit la sensibilité à sa valeur minima (FIGURE 2).

TECHNIQUE EMPLOYÉE

Le malade étant sur un lit d'examen en position demi-assise, cette position est indispensable : il s'agit souvent de sujets dyspnéiques, et la prise des tracés va demander plus d'une demi-heure.

Nous utilisons 6 dérivations, placées symétriquement à gauche et à droite.

Pour éviter l'enregistrement de courbe d'origine cardiaque, auriculaire ou ventriculaire, ou même des gros vaisseaux, et explorer autant que possible une grande partie du champ pulmonaire, nous plaçons donc les électrodes aussi loin que possible du coeur. Nous pratiquons :

- 1)- un rhéogramme de la base : les électrodes sont placées au niveau des lignes axillaires antérieures et postérieures des cinquièmes espaces intercostaux (FIGURE 3 a).

- 2)- un rhéogramme du sommet : nous plaçons alors les électrodes environ au niveau du second

espace intercostal, et toujours sur les lignes axillaires et postérieures de l'autre (FIGURE 3 b).

3)- Les dérivations verticales sont explorées à partir des électrodes postérieures et des horizontales précitées.

Ces trois dérivations nous ont semblé suffisantes. Mais de cette manière, une région échappe totalement à l'examen : l'apex pulmonaire. L'expérience nous a montré que, lors de cancers de l'apex ou de syndrome de Pancoast-Tobias, il n'y avait aucune modification du tracé.

En plus des phénomènes vasculaires, nous mesurons l'amplitude respiratoire :

En effet, lors de l'inspiration, la présence de l'air dans les alvéoles entraîne, elle aussi, une diminution de la résistance globale.

On enregistre successivement :

- un tracé en laissant le malade respirer ; on obtient alors une courbe ample et de fréquence lente où les pulsations artérielles sont peu apparentes et peu lisibles ;

- un tracé en apnée, la courbe respiratoire ayant disparu ; seules demeurent les ondes pulsatiles.

Avant l'enregistrement, nous déterminons la résistance ohmique R entre les électrodes, qui est généralement entre 100 et 150 ohms, le tout à l'aide d'un pont de Wheaston.

Nous procédons ensuite à l'étalonnage de l'appareil; celui-ci devrait normalement donner 1 cm. pour 100 m ohms. Mais du fait des variations d'amplitude trouvées d'un sujet à l'autre : maigreur - obésité, nous sommes obligés de modifier cet étalonnage de façon à obtenir des courbes lisibles et

comparables, l'étalonnage devant être le même à droite et à gauche.

Nous procédons ensuite à l'enregistrement des rhéogrammes dans les trois dérivations, en pratiquant à chaque enregistrement un étalonnage.

Nous obtenons ainsi six tracés, comportant chacun un enregistrement circulatoire et respiratoire, ce qui nous permet d'avoir une vue d'ensemble relativement complète.

Il faut noter cependant que, chez le sujet normal, capacité - résistance sont comparables ; en cas d'atteinte pulmonaire, il peut exister une différence dans la résistivité de base.

LE R H É O G R A M M E

—————

LE R H É O G R A M M E N O R M A L (FIGURE 4 A-B-C)

Les tracés ont été enregistrés chez 7 hommes jeunes, indemnes de toute maladie broncho-pulmonaire ou cardiaque ; il s'agissait d'étudiants du service.

Le plus jeune avait 20 ans.

Le plus âgé avait 24 ans.

L'état moyen était de 22 ans.

Les courbes recueillies peuvent être considérées comme normales. Elles présentent une morphologie comparable, d'une part à celle des sphygmogrammes artériels, d'autre part à celles des courbes obtenues par cathétérisme de l'artère pulmonaire et de ses branches.

Mis à part un tracé sur lequel on notait une asymétrie inexplicable, tant par les antécédents que par les examens pratiqués ultérieurement, tous les autres étaient symétriques, que ce soit du point de vue morphologique ou de l'amplitude..

Les différences en pourcentage rencontrées peuvent être considérées dans les limites de la normale et non significatives.

Sur les courbes, on note (FIGURE 4) :

- une ascension rapide de la courbe correspondant au début de la phase d'éjection systolique ;

- un plateau descendant ou horizontal ;
- une descente rapide où l'on retrouve l'incisure catacrote des carotidogrammes ;
- puis une onde de réflexion suivie d'une décroissance régulière de type exponentiel ne se terminant jamais par un plateau.

La morphologie des courbes est comparable d'un côté par rapport à l'autre, mais l'amplitude n'est pas identique, et nous ne considérons comme pathologique qu'une différence de plus de 50 % .

Cependant, la courbe respiratoire est plus ample à la base et dans les dérivations verticales.

Nous avons noté aussi que la morphologie de la courbe variait avec l'âge, au fur et à mesure que l'âge du malade augmentait : (FIGURE 5 A et B).

- la montée systolique se prolonge ;
- le plateau devient nettement horizontal et même ascendant ;
- l'onde dicrote s'élève et devient plus étroite. Les modifications sont comparables à celles observées au niveau des carotidogrammes.

LE RHEOGRAMME PATHOLOGIQUE

Au cours du rhéogramme pathologique, on rencontre des diminutions de l'amplitude des courbes et des anomalies morphologiques.

Nous étudierons d'abord les rhéogrammes dans le carcinome bronchique primitif, puis au cours des néoplasies secondaires et, en dernier lieu, le rhéogramme au cours des diverses atteintes pulmonaires non néoplasiques.

Le rhéogramme au cours du carcinome bronchique primitif

Nous avons étudié le rhéogramme au cours des carcinomes primitifs chez 47 malades.

Anatomiquement, on pouvait classer les dosiers en :

- 18 néos parahilaires,
- 15 néos du sommet,
- 11 néos de la base dont 2 paracardiaques,
- 3 néos périphériques.

Nous avons aussi enregistré un tracé de néo du médiastin.

Parmi ces 47 cas, on notait :

- 2 cas avec atélectasie sous-jacente ;
- 2 néos du sommet avec syndrome de Pancoast et Tobias ;
- 3 avec métastases : 1 cérébrale,
1 côté opposé,
1 lyse de D12 ;
- 1 cas avec syndrome paranéoplasique ;

- 4 paralysies du récurrent ;
- 1 avec compression de la veine cave supérieure ;
- 1 avec envahissement de l'aorte ;
- 1 avec envahissement de la plèvre ;
- 1 avec symphyse pleurale du côté opposé.

Certains de nos malades, en plus des examens de routine, radiographie, bronchoscopie, ont pu parfois subir des examens plus complexes ; c'est ainsi que nous comptons 16 scintigraphies, 1 bronchographie lipiodolée.

Parmi nos tracés, nous avons rencontré, chez 39 malades, des modifications des courbes, qu'il s'agisse de l'amplitude ou de la morphologie.

Dans tous les cas où l'amplitude était modifiée, il s'agissait d'une diminution de plus de 50 %, notre expérience des cas normaux nous obligeant à considérer ces seules différences comme significatives.

32 de ces tracés présentaient en plus une modification de la morphologie qui pouvait se traduire de diverses façons :

- Disparition du rhéogramme pulmonaire et apparition du mécanogramme cardiaque ventriculaire ou auriculaire, ce dernier pouvant être très ample : 14 cas (FIGURE 6 A et B).

- Mélange de tracé artériel et cardiaque : 13 cas.

- Image d'addition arrondie sur la partie diastolique de la courbe, traduisant peut-être une surcharge veineuse : 6 cas (FIGURE 7).

- Des ondes surajoutées : 2 cas.

- La partie terminale du tracé est parfois écrasée, se traduisant par une droite horizontale : La décroissance qui fait suite à l'onde dicrote est régulière et de type exponentiel. Tout au plus, peut-on observer, au niveau du début de la montée systolique précédant celle-ci, une petite onde arrondie d'une durée de quelques centièmes de seconde. Tout segment horizontal objective une compression extrinsèque de l'artère de dehors en dedans supérieure à la minima (FIGURE 8).

- Ecrasement du tracé : 8 cas (FIGURE 9 A).

- Atypies inclassables : 4 cas (FIGURE 9 B - FIGURE 10 A - B - C).

- Augmentation des résistances (FIGURE 11).

Il existe des anomalies respiratoires correspondant à la diminution de la ventilation dans le territoire atteint et se traduisant par une diminution de l'amplitude respiratoire (FIGURE 12).

Cependant, parmi les rhéogrammes comportant des modifications, nous avons noté que le rhéogramme, toujours modifié au niveau du siège de la lésion, pouvait aussi l'être sur les autres tracés du côté atteint et même de l'autre côté (FIGURE 13 - A et B).

C'est ainsi que nous avons noté :

- 9 cas avec une modification supplémentaire du côté atteint ;

- 20 cas avec tous les rhéogrammes modifiés du côté atteint ;

- 17 cas avec en plus modification du côté opposé.

Nous avons mis 5 cas à part :

Dans ces 5 cas, on trouve des lésions bilatérales, mais on note une absence des modifications du

côté atteint, sauf au niveau de la lésion, bien entendu.

Nous avons isolé un cas :

Il s'agissait d'un malade chez lequel ont été pratiqués deux tracés à un mois d'intervalle, qui présentait un néo de la base droite métastasé à gauche.

Le premier rhéogramme, alors que la métastase existait déjà radiologiquement, montrait une atteinte globale à droite avec atypies du tracé. Par contre, de l'autre côté, le rhéogramme était normal.

Un mois après, l'enregistrement ayant été fait avec les mêmes constantes, on notait alors : une diminution de l'amplitude des courbes artérielles du côté atteint par rapport au tracé précédent, ainsi que l'apparition d'atypies et une diminution des amplitudes des courbes du côté opposé.

Dans tous les cas où une scintigraphie a été pratiquée, les résultats étaient comparables, sauf 3 cas où la scintigraphie montrait des lésions d'étendue moindre.

Les 8 rhéogrammes ne montrant pas de modifications peuvent être classés en :

- 4 néos du sommet,
- 2 parahilaires,
- 2 paracardiaques.

Le sommet est une région très difficile à explorer en rhéographie, et en cas de lésion localisée il n'est pas possible d'obtenir un enregistrement en face de la lésion.

C'est ce qui s'est passé aussi pour les quatre autres cas.

Le rhéogramme
au cours du cancer secondaire

Nous n'avons que cinq rhéogrammes chez des malades atteints de néoplasme secondaire.

Il s'agissait de :

- 1 métastase de séminome et dysembryome immature,
- 2 adénocarcinomes d'origine inconnue,
- 1 métastase de cancer gastrique,
- 1 métastase dont la tumeur primitive n'était pas connue. :

Sur ces tracés, on ne note que deux fois des modifications du tracé ; dans ces deux cas, il s'agissait d'un envahissement massif, se traduisant radiologiquement par un lâcher de ballons.

Le rhéogramme
en dehors des néoplasies

Nous avons classé les rhéogrammes en fonction de l'origine et tenté de différencier les différents aspects.

= Le rhéogramme chez le tuberculeux et les malades porteurs d'infection aiguë.

Nous avons 12 tracés de malades atteints de tuberculose, parmi lesquels on note 5 atteintes bilatérales dont une stabilisée.

Le rhéogramme était modifié chez 6 malades. Il ne l'était qu'en regard de la lésion ; on notait une diminution de la courbe respiratoire et une diminution de l'amplitude artérielle. Cependant, il n'y avait pas d'anomalie morphologique.

Les deux malades porteurs d'une pneumopathie aiguë avaient un rhéogramme normal.

= Le rhéogramme au cours de l'insuffisance respiratoire.

Nos tracés ont été faits chez des malades porteurs, soit d'une silicose : 3 cas, d'une dilatation des bronches : 3 cas, ou même d'un emphysème : 1 cas.

Nous avons noté, dans ces cas, une diminution de la courbe respiratoire ; la courbe artérielle était aussi diminuée, mais nous n'avons noté aucune anomalie morphologique, si ce n'est une augmentation des résistances périphériques.

= Le rhéogramme au cours des tumeurs bénignes.

Sur 15 cas d'origines diverses, nous n'avons trouvé de modification du tracé qu'en regard de la lésion ; ailleurs, les tracés étaient parfaitement normaux. On notait 10 modifications du tracé localisées uniquement en regard de l'image radiologique (FIGURE 14).

= Au cours de l'abcès du poumon.

Notre étude comporte 3 abcès du poumon et donne les mêmes résultats que précédemment, anomalies localisées au siège seul de la lésion : diminution de l'amplitude respiratoire et de l'amplitude circulatoire sans anomalie de la courbe.

= Le rhéogramme au cours de la pleurésie séro-fibrineuse.

Si les dérivations basales du côté atteint sont toujours profondément modifiées, avec disparition de la courbe respiratoire et apparition d'un mécanogramme cardiaque ou artériel, toutes les autres dérivations sont parfaitement normales, sauf dans un cas ;

il s'agissait d'un épanchement de grande abondance et l'amplitude de courbes correspondant à la dérivation verticale du côté atteint était diminuée.

=====

COMMENTAIRES

1/ - On pouvait, a priori, se demander si la courbe artérielle recueillie provenait bien de la circulation pulmonaire et non de la circulation artérielle.

Ce problème s'était posé à propos de la ciné-densigraphie, mais RAPHAËL, en supprimant les artères pulmonaires d'un côté, chez un chien, et en montrant la disparition des battements, avait résolu le problème.

En fait, les anomalies rencontrées au cours du cancer du poulmon : disparition de la courbe, anomalies morphologiques, l'absence de courbe lorsque la circulation fait défaut : kystes, poulmon en rayon de miel, montrent que nous enregistrons effectivement le tracé de l'artère pulmonaire.

2/ - Des réserves peuvent être faites sur la valeur de la courbe respiratoire :

La mesure de l'amplitude de la courbe considérée isolément paraît sans valeur.

L'amplitude relative d'un côté par rapport à l'autre n'a pas de valeur absolue et l'on ne peut établir de lien certain entre l'amplitude de la courbe et le volume d'air inhalé.

Ce que l'on enregistre, ce sont les modifications de résistivité entraînées par l'écartement des

électrodes, et l'on peut observer des poumons sans valeur fonctionnelle et dont la courbe rhéographique respiratoire conserve une certaine amplitude.

Ces réserves n'ont pas échappé aux auteurs qui se sont penchés sur le problème, et GOUGEROT, pour éliminer les causes d'erreur, utilise un système à quatre électrodes, couplées deux par deux, une électrode étant placée concentriquement par rapport à l'autre. Cette méthode seule permettrait d'obtenir une amplitude respiratoire proportionnelle à celle de la ventilation.

3/- Chez les sujets normaux, les courbes artérielles et pulmonaires présentent certaines différences, mais la courbe a toujours une morphologie normale. Même chez le sujet présentant des anomalies inexplicées, les morphologies étaient normales.

4/- Au cours du cancer, la courbe artérielle subit des modifications dans son amplitude et sa morphologie.

Ces anomalies sont plus fréquentes qu'au cours des autres maladies et plus étendues. Certaines anomalies sont caractéristiques, d'autres se trouvent ailleurs :

- ondes multiples ;
- écrasement de la courbe, rencontré aussi au cours des pleurésies ;
- remplacement de la courbe par une courbe d'origine cardiaque.

Mais ces anomalies sont localisées à la lésion, jamais bilatérales, expliquées par l'importance et la nature de la maladie :

- volumineuse cavité aérienne : kyste ou caverne,
- épanchement.

La disproportion entre l'image tumorale limitée et l'importance des modifications de la courbe paraît caractéristique. A l'opposé, en cas d'abcès ou de tumeur bénigne, les anomalies restent limitées à l'image radiologique.

5/- Mais l'utilisation de la rhéographie a des limites.

Les tumeurs de petite dimension n'amènent parfois aucune modification. Les tumeurs de l'apex (syndrome de Pancoast), par suite du siège des électrodes, échappent à la méthode.

Il pouvait paraître utile de rechercher d'autres dérivations, mais il n'est pas certain que cela soit possible ; on serait alors amené à placer les électrodes à proximité des gros vaisseaux qui passent dans la région et, par là, enregistrer les pulsations du tronc brachio-céphalique et de la sous-clavière (FIGURE 15 A et B).

6/- Le diagnostic entre cancer secondaire et primitif peut être fait en cas de métastase unique ; on obtient alors un tracé de tumeur bénigne avec anomalies localisées à la tumeur ou même absence totale d'anomalie.

La scintigraphie apporte les mêmes renseignements, du fait des modifications de la vascularisation due au processus malin.

7/- La rhéographie comparée aux autres méthodes diagnostiques, telles que scintigraphies ou angiographies, montre la place et l'efficacité de la méthode.

Sur les 16 cas ayant bénéficié des deux examens, on trouve quinze cas dont les résultats sont parallèles et un cas où la rhéographie montrait des lésions

plus étendues.

Il n'a été pratiqué qu'une seule angiographie;
il est donc difficile de comparer les résultats.

FIGURE 1

Le Rhéographe

En bas et à gauche, les câbles reliant l'appareil au malade. Plus au centre, les câbles reliant le rhéographe et l'électrocardiographe. Les câbles de gauche sont utilisés. L'appareil est à deux pistes, mais une seule piste sert.

Les manettes servent à équilibrer la capacité, la résistivité, à régler la sensibilité, l'étalonnage; le commutateur, à passer de l'enregistrement à l'étalonnage; le bouton central, à intercaler une résistance donnée pour régler l'étalonnage.

FIGURE 2

Le rhéographe et l'électrocardiographe qui sert à l'enregistrement, la sensibilité étant réduite à 0.



fig 1

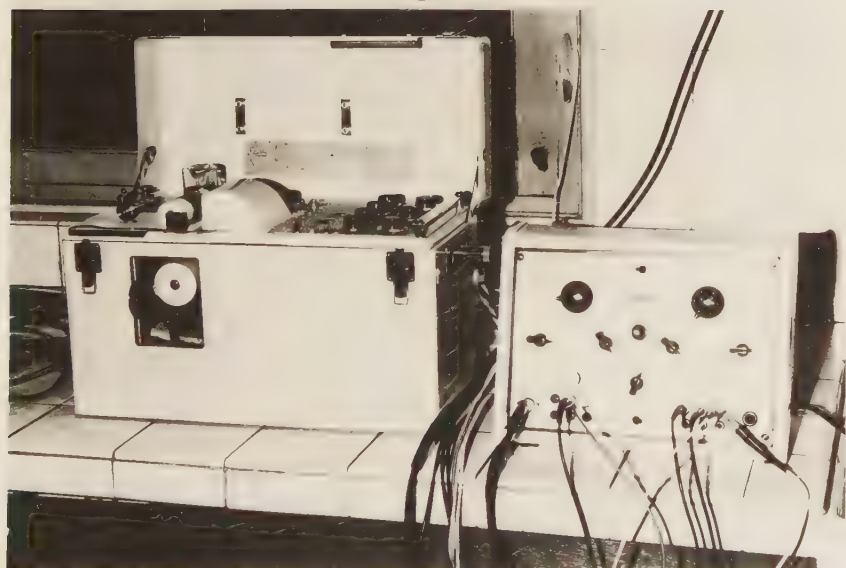


fig 2

FIGURE 3 a

Dérivation de la base. Ligne axillaire antérieure, ligne axillaire postérieure sur une horizontale passant par l'extrémité interne du 5ème espace intercostal.

FIGURE 3 b

Dérivation du sommet.



fig 3 a

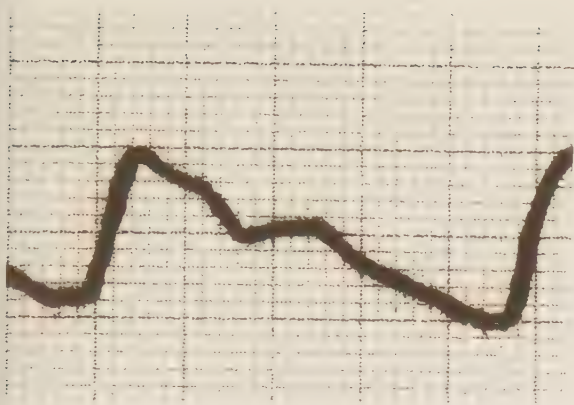


fig 3 b

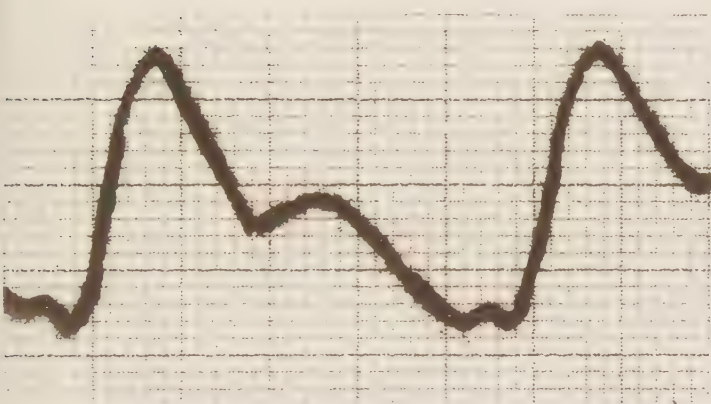
FIGURE 4 a - b - c

Trois courbes artérielles chez des étudiants jeunes normaux.

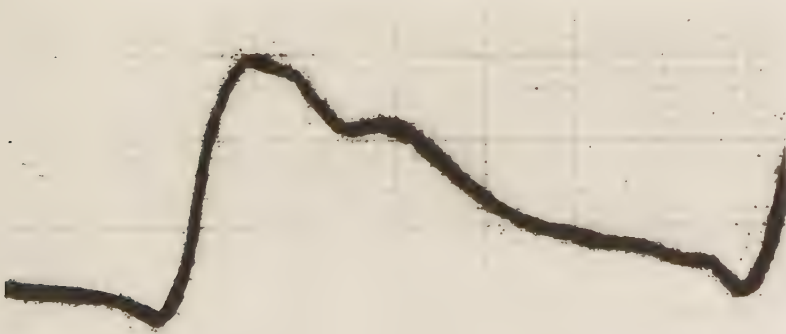
On peut reconnaître aisément, sur ce tracé, la montée systolique, de pente rapide, une onde dicrote large et ronde.



a



b



c

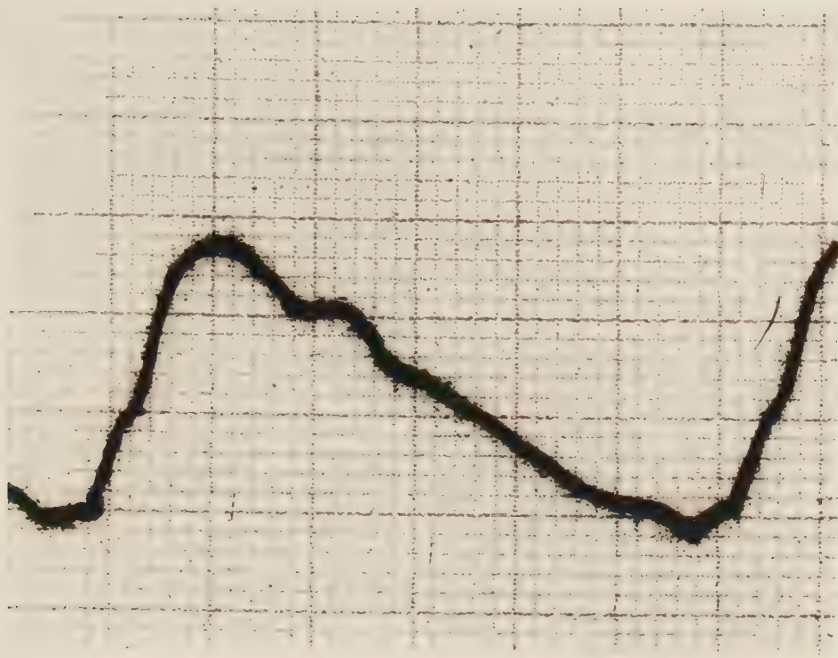
fig 4

FIGURE 5 A - B

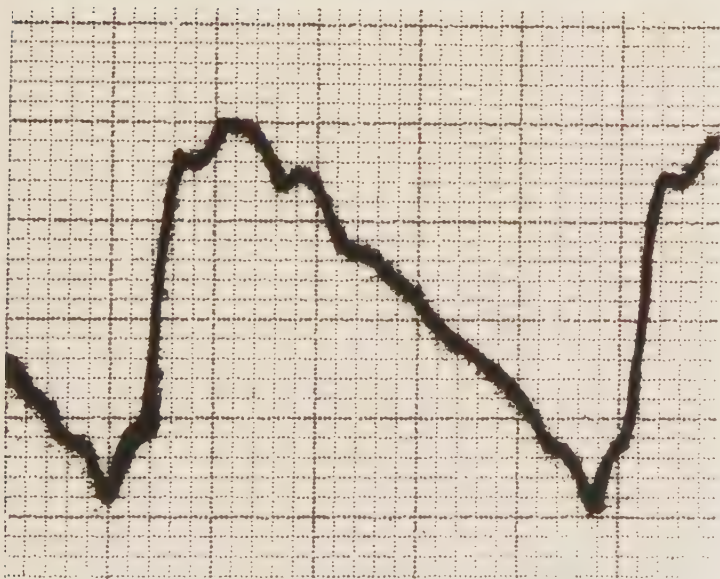
Courbes artérielles chez des sujets âgés.

La montée systolique se prolonge, l'onde dirote apparaît plus haute et moins bien dégagée. Les tracés sont comparables à ceux des carotidogrammes chez les vieillards.

Mais ils n'objectivent pas de lésion bronchique ou pulmonaire sous-jacente.



a



b

fig 5

FIGURE 6

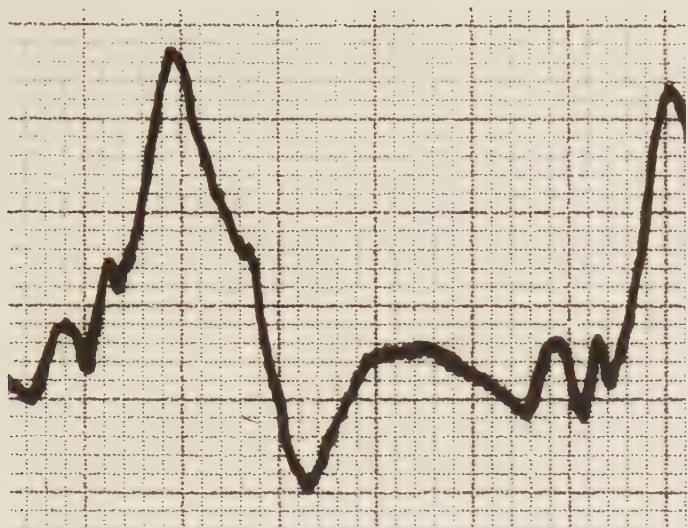
6 a

Aspect de mécanogramme ventriculaire enregistré à la base gauche. Néo-plasme broncho-pulmonaire.

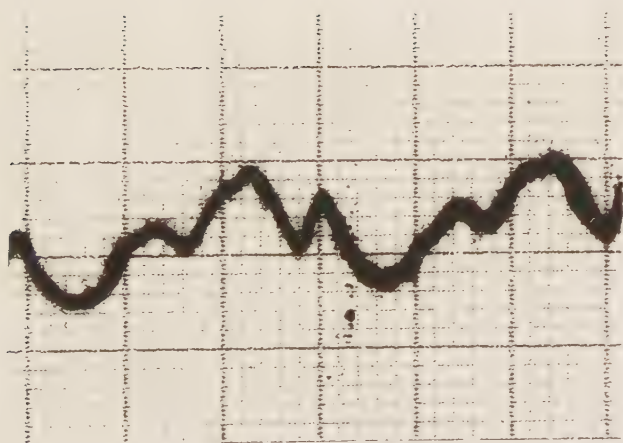
6 b

Tracé enregistré à la base droite. Faible amplitude.

Morphologie pathologique d'origine auriculaire : Néo-plasme broncho-pulmonaire.



a



b

fig 6

FIGURE 7

Onde large et ronde, correspondant peut-être à une surcharge veineuse.

Néoplasme broncho-pulmonaire primitif.

FIGURE 8

Ecrasement de la partie inférieure du tracé artériel qui réalise un segment presque horizontal. Néoplasme broncho-pulmonaire primitif.

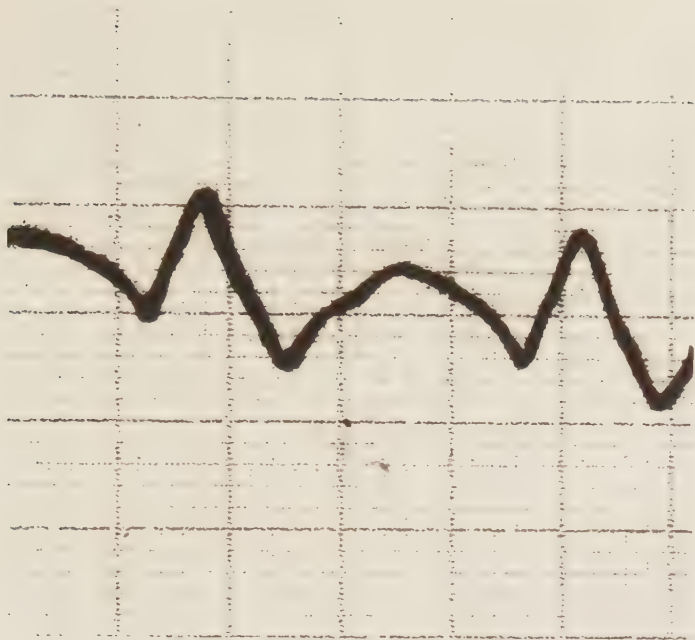


fig 7

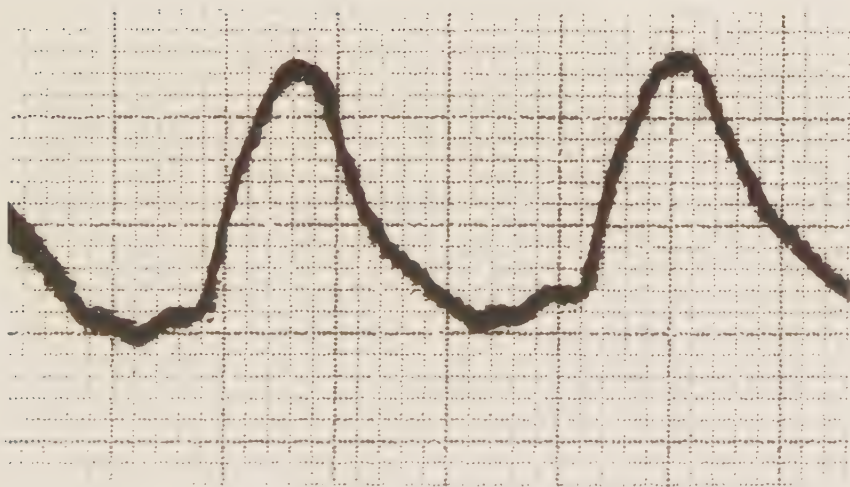


fig 8

FIGURE 9 a

Tracé écrasé enregistré dans la région correspondant à un néoplasme broncho-pulmonaire primitif.

FIGURE 9 b

Tracé de faible amplitude. Entourant la partie supérieure d'une courbe artérielle, des oscillations successives. Néoplasme broncho-pulmonaire.

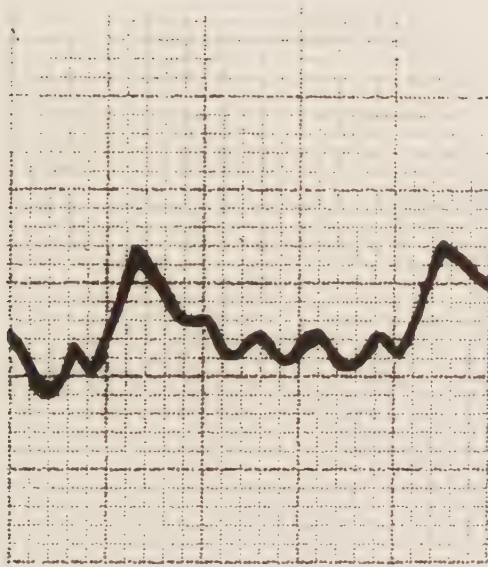
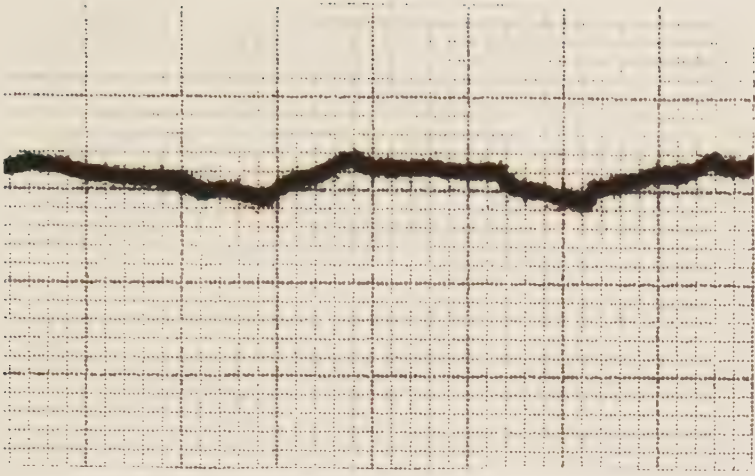


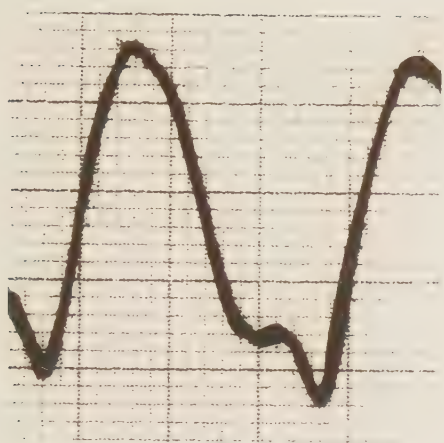
fig 9

FIGURE 10

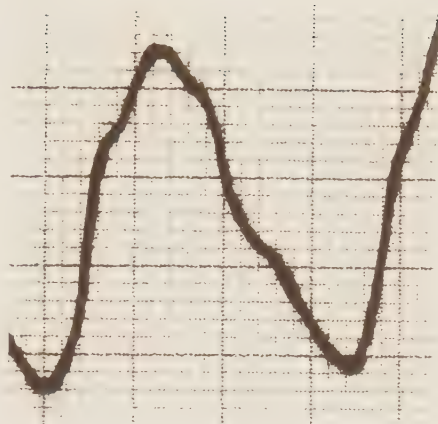
- A - Tracé de classification difficile, enregistré dans la région du néoplasme.

- B - Tracé de forme triangulaire, comparable à ceux observés sur la circulation artérielle en aval d'un rétrécissement. Néoplasme broncho-pulmonaire.

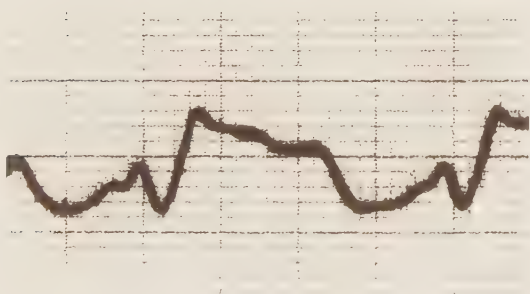
- C - Tracé complexe, associant une courbe d'origine artérielle et des ondulations pathologiques.



a



b



c

fig 10

FIGURE 11

Tracé où se superpose une courbe artérielle et des ondulations provenant de la région cardiaque.

Néoplasme broncho-pulmonaire.

FIGURE 12

Courbes respiratoires

a = Côté normal.

b = Côté et niveau du néoplasme broncho-pulmonaire.

La différence d'amplitude dépasse 50 %.

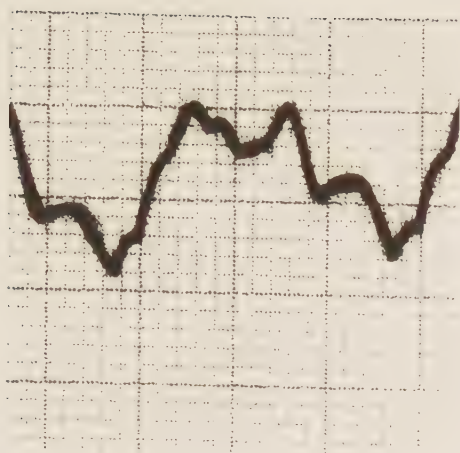
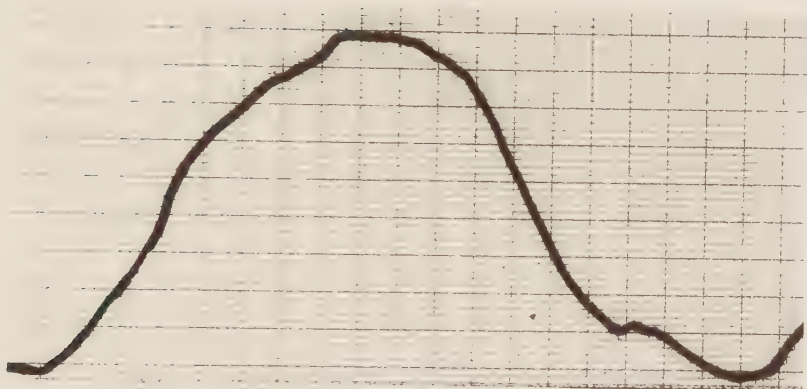
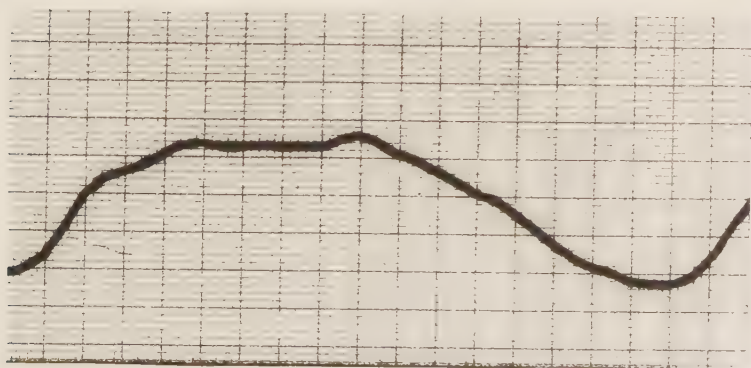


fig 11



a



b

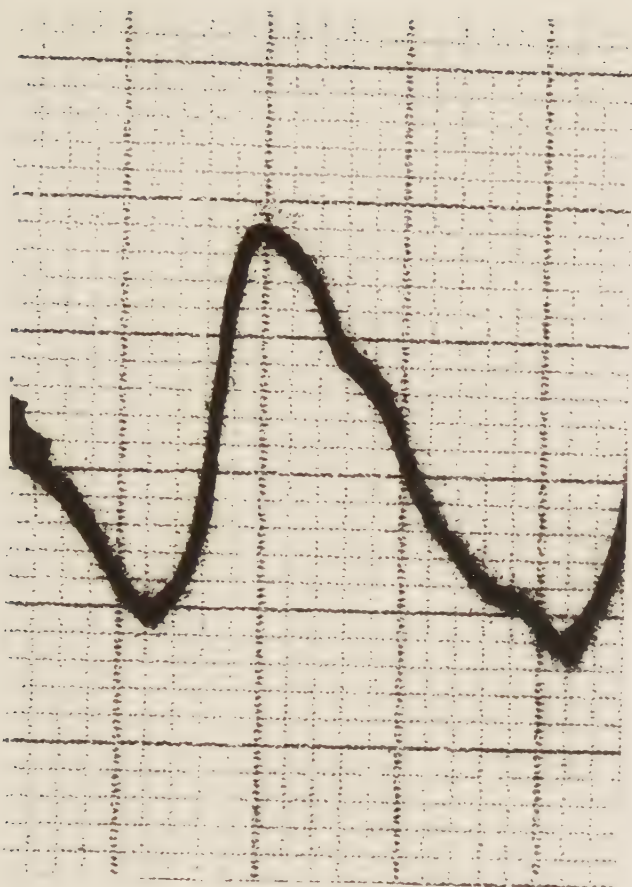
fig 12

FIGURE - 13 A

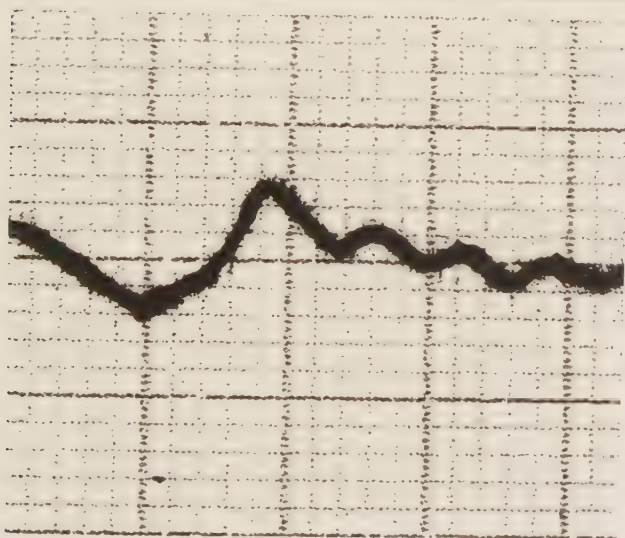
Côté normal. Tracé artériel normal.

FIGURE 13 B

Côté du néoplasme. Tracé de faible amplitude avec des ondulations successives.



a



b

fig 13

FIGURE 14

Tracé de grande amplitude, complexe, enregistré à la base gauche, chez un sujet présentant un kyste volumineux et répondant vraisemblablement à des courbes multiples, ventriculaires et vasculaires. Ces courbes peuvent être obtenues en plaçant les électrodes en avant et en arrière du coeur.



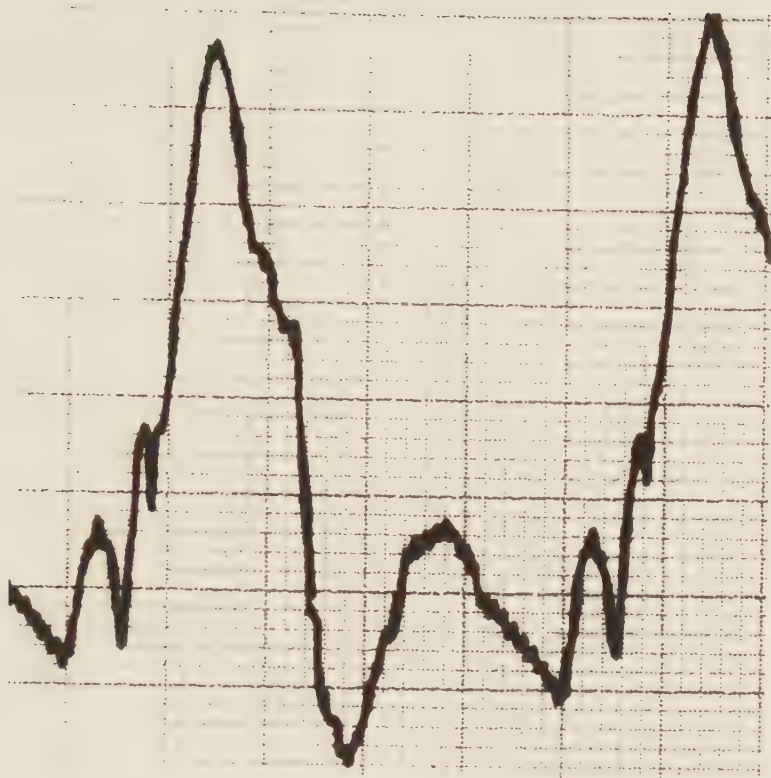
fig 14

FIGURE 15 a

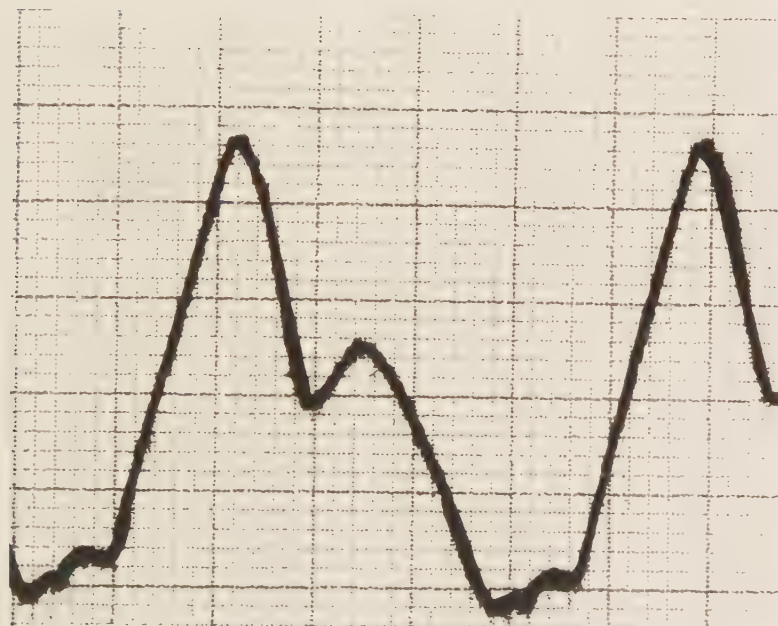
Tracé de ventriculogramme enregistré en plaçant les électrodes à la base et à la pointe du coeur.

FIGURE 15 b

Tracé enregistré chez un sujet normal en plaçant les électrodes dans la zone correspondant à l'artère pulmonaire.



a



b

fig 15

CONCLUSIONS

1- L'enregistrement d'un rhéogramme à l'aide d'un appareil à deux électrodes, ces électrodes étant placées horizontalement sur les lignes axillaires antérieures et postérieures des 2^e et 5^e espaces intercostaux et verticalement sur la ligne axillaire postérieure de ces mêmes espaces, permet d'obtenir une courbe respiratoire et en apnée une courbe artérielle.

2- Cette courbe artérielle provient des pulsations des branches de l'artère pulmonaire et fait défaut lorsque ces pulsations sont absentes.

3- Elle est diminuée d'amplitude ou présente des anomalies morphologiques en cas de néoplasme primitif du poumon.

4- Les diminutions d'amplitude et les anomalies morphologiques sont plus étendues qu'au cours des affections pulmonaires ; elles paraissent faire défaut dans les cancers secondaires.

5- Certaines anomalies semblent caractéristiques.

6- Les résultats obtenus semblent comparables, mais non identiques à ceux fournis par la scintigraphie.

VU & PERMIS D'IMPRIMER :

Le Recteur
de l'Académie de Paris,

R. MALLET

Le Doyen de la Faculté
de Médecine,

J. BAUMANN

Le Président
de la thèse,

B. KREIS

B I B L I O G R A P H I E

WAREMBOURG - Méthodes d'enregistrement externe en cardiologie.

DARDENNE, BARROUSSEL, LAFOSSE, MARCO, DURAFOURG -
Intérêt de la rhéographie dans l'étude de la
fonction circulatoire périphérique.

ALLISON - Impedance Renogram Reported as Quick,
Harmless Test for Renal Disorders.

BERGOGGE, AUZAS, BENSIMON, KAUFMAN - Note prélimi-
naire sur les modifications posturales du rhéo-
gramme bitemporal à l'état normal et dans cer-
taines conditions pathologiques.

RAPHAEL M.J., STEINER R.E., GREENSPAN Richard - The
origin of the pulmonary densitometric pulse.-

POLZER - Utilisation de la rhéographie dans le diag-
nostic des affections vasculaires.

AUZAS - Contribution à l'étude du débit cardiaque
humain par voie externe : Mesure et exploita-
tion graphique des variations d'impédance
électriques médiastinales hautes au cours de
l'effort physique et en centrifugeuse humaine.

LAMY et coll.- Scintigraphie pulmonaire et angio-
pneumographie. Résultats comparés dans l'ex-

ploration vasculaire du cancer bronchique.

RULLIERE et DESIRIEN - Tumeurs malignes des bronches, de la trachée et des poumons.- E.M.C., Poumon, Fasc. G022.

BARIETY, DELARUE, PAILLAS, RULLIERE - Les carcinomes bronchiques primitifs.

LAVAL, VIGNE, KLEISBAUER, ROSSIELLO - Intérêt de la scintigraphie pulmonaire dans les carcinomes primitifs bronchiques.

ABRATE, SANTORO - Contribution à l'étude de la circulation pulmonaire par rhéographie dans les tumeurs primitives et métastatiques du poumon.

